Funkkolleg 2014/2015

Philosophie



Zusatzmaterialien zur Folge 06

Kausalität – unterschätzen wir den Zufall?













Zusatzmaterialien zur Folge 06

Kausalität – unterschätzen wir den Zufall?

Interessierte Hörerinnen und Hörer finden auf diesen Seiten weiterführende Informationen zum Sendungsthema als Zusatzmaterial. Philosophische Neulinge und Fortge- schrittene erwarten ganz unterschiedliche Angebote zum Stöbern, Überfliegen oder Weiterdenken. Zeitmarkierungen erleichtern die Bezüge zur Sendung für **Lehrkräfte**; Seitenangaben verweisen **Multiplikatoren** auf die Manuskripte.

Folge 06 zum Nachhören und Herunterladen

Die Materialien wurden zum Zugriffszeitpunkt 8.12.2014 erstellt von:
Mirjam Batereau, Theresa Kumpitsch, Zissis Papamanos (Studierende)
Sebastian Boll, M. A.; Dr. des. Jakob Krebs; OStR i. H. Sabine Reh
Institut für Philosophie der Goethe-Universität Frankfurt am Main

Inhaltsverzeichnis

Bitte verzichten Sie der Umwelt zuliebe auf unnötige Ausdrucke dieses Dokuments.

Das Zusatzmaterial verweist größtenteils auf Online-Inhalte.



1. Perspektiven

Je planmäßiger die Menschen vorgehen,
desto wirksamer vermag sie der Zufall zu treffen.

Friedrich Dürrenmatt

Die sechste Folge des Funkkollegs befasst sich mit philosophischen Auffassungen von Kausalität. Inwiefern sind empirische Vorgänge kausal verknüpft? Und inwiefern können Menschen ihr Wissen um kausale Verhältnisse rechtfertigen? Solche erkenntnistheoretischen Fragen betreffen die Bedingungen der Möglichkeiten sicherer Erkenntnis – Erkenntnis über die Welt in der wir leben und damit auch über uns selbst.

Die Rubrik "Perspektiven" bietet zunächst einige allgemeine Hinweise auf die Relevanz des Sendungsthemas und seine philosophischen Hintergründe. Spezifische Erläuterungen folgen dann in der Rubrik "Konzepte".

1.1 Zur Idee der Kausalität

Bezug Manuskript: S. 1, 8; Bezug Audio: 0:30, 8:10

Online-Video (14:43)

Was ist eigentlich Kausalität? (Harald Lesch)

In dieser Folge der Reihe "Alpha Centauri" des BR spricht der in München lehrende Astrophysiker und Naturphilosoph Lesch über das Thema Kausalität. Kausalität, so Lesch, sei eine Voraussetzung dafür, dass wir überhaupt Naturwissenschaft betreiben können. Denn wir brauchen die Vorstellung eines Wirkungszusammenhangs, um die Welt um uns herum zu verstehen. Die Welt ist laut Lesch ein so stark verschachteltes Netz an Wechselwirkungen, dass wir gar keine Ursache feststellen, wieso die Welt in diesem Moment so ist, wie sie ist. Folgendes ist nach Lesch eine der wichtigsten Erkenntnisse der modernen Physik: Materie besteht nicht aus Materie, sondern aus den Beziehungen zwischen diesen materiellen Teilchen. Beziehungen sind somit das Wichtigste in dieser Welt und Kausalität der Stoff, aus dem die Neugier ist.



Online-Artikel (ZEITonline)

Weder Gott noch Zufall – Zum 300. Geburtstag von Offray de La Mettrie

De la Mettrie (1709 – 1751) war ein französischer Arzt und Philosoph, dessen aufklärerische Schriften politischen, medizinischen und kirchlichen Widerstand hervorriefen. Spöttisch nannte man ihn am Ende seines Lebens "die Maschine", in Entsprechung zu dem neuen kausalistischen Menschenbild seiner Schrift: *L'Homme Machine – Die Maschine Mensch*. Schon mit früheren Versionen dieser Idee bringt er sich in Lebensgefahr. Seine Bücher werden verboten und verbrannt. Er kritisiert insbesondere die etablierte Medizin, da sie zentrale hygienische Belange ihrer Patienten vernachlässigte. Ab 1746 lebt er aufgrund der wachsenden Bedrohung im holländischen Exil. Die Idee einer organischen Verursachung, die wir heute als selbstverständlich ansehen, wurden von de La Mettrie gegen große Widerstände plausibilisiert.

Online-Lexikon-Artikel

Das Verursacherprinzip

Das Verursacherprinzip entspricht einer intuitiven und weit verbreiteten Vorstellung von Gerechtigkeit: Schäden werden demjenigen angelastet, der kausal für deren Auftreten verantwortlich gemacht werden kann. Darin spiegelt sich einerseits unsere Alltagsauffassung von Kausalität wieder. Andererseits verweist dieses Prinzip auf die normative Verantwortung, die sich schwerlich in physikalischen Kontexten verorten lässt. Eine große Bedeutung kommt dem Verursacherprinzip als Leitidee der Umweltökonomie und der Umweltpolitik zu. Beispiele für die soziopolitische Relevanz des Verursacherprinzips sind Obergrenzen für den Schadstoffausstoß oder Steuern auf Schadstoffemissionen. Nicht weniger aktuell, aber schwer auf einzelne Akteure zurückzuführen, ist die Schädigung Unbeteiligter durch Raubbau, Gewässerverschmutzung oder Klimawandel. Oft tragen hier weniger die Verursacher die Kosten der Auswirkungen, als die große Gruppe der Betroffenen, was eher dem konkurrierenden Gemeinlastprinzip entspricht.

Online-Artikel (PDF, 12 S.)

Das kausale Vorfeld von Tschernobyl (Hofinger, Rek und Strohschneider)

Historische Ereignisse werden retrospektiv als Resultat des Zusammenkommens verschiedener Ursachen interpretiert. Ein Beispiel ist die Atomkatastrophe von Tschernobyl: Der folgenschwere Unfall beruhte auf einer Aufeinanderfolge fehlerhafter Messbeobachtungen und daraus resultierender Handlungen und Unterlassungen. Aber auch kulturelle und organisatorische Faktoren trugen zum Unglück bei; sie werden in dem Artikel beleuchtet. Maßgeblich für diese Sichtweise ist die Unterscheidung





zwischen den akuten Auslösern einer Katastrophe (also den "unmittelbaren" Ursachen eines Ereignisses) und den Bedingungen, die diese Katastrophe überhaupt erst möglich machten. Am Beispiel von Tschernobyl oder der Reaktorkatastrophe von Fukushima wird klar, welche Bedeutung das kausale Einschätzen komplexer Vorgänge (oder gegebenenfalls das Ausbleiben einer angemessenen Einschätzung) für den Menschen hat.

Online-Slideshow (engl. 21 Folien)

The Art and Science of Cause and Effect (Judea Pearl)

Ein kurzweiliger und illustrierter Gang durch die Geschichte der Kausalitätsidee: Von der göttlichen Hand über die Vorbestimmtheit und Humes scharfer Kritik des Begriffs bis hin zur modernen Elektrotechnik. Die Folien sind mannigfaltig illustriert und laden gelegentlich auch zum Schmunzeln ein.

1.2 Zum philosophischen Hintergrund

Bezug Manuskript: S. 5, 15; Bezug Audio: 4:30, 18:40

Der Stock bewegt den Stein
und wird von der Hand bewegt,
die vom Menschen bewegt wird;
der Mensch ist aber ein Beweger,
der nicht von etwas anderem bewegt wird.

Aristoteles

Zum antiken Atomismus

Demokrit und sein Lehrer Leukipp begründeten mit dem Materialismus und der Atomtheorie – im weiteren Sinne – ein erstes Kausalprinzip. Der Atomtheorie zufolge ist jede Art von Materie nur begrenzt teilbar, da sie aus kleinsten, unteilbaren Atomen besteht (griech. *átomos* = unteilbar). Die Atome existieren im leeren Raum. Sie sind ewig (nicht anfänglich und nicht endlich) und unterscheiden sich nicht qualitativ, sondern nur quantitativ. Qualitative Unterschiede ergeben sich erst durch Zusammenschlüsse von Atomen, welche durch mechanische Bewegungen zustande kommen. So entstehen verschiedene materielle Dinge.





Zu den Vorsokratikern

Als Vorsokratiker werden die Philosophen bezeichnet, die vor Sokrates lebten oder in ihrer Philosophie nicht durch Sokrates beeinflusst waren. Bekannte vorsokratische Philosophen waren Anaximander, Demokrit, Empedokles, Heraklit, Parmenides, Pythagoras und Thales. Von den Vorsokratikern sind nur wenige fragmentarische Texte erhalten. Spätere Philosophen haben jedoch zusätzliche Informationen überliefert. Die Vorsokratiker zeichnen sich nicht durch eine einheitliche philosophische Schule aus, vielmehr divergieren ihre Positionen bezüglich zentraler Fragen. Viele Vorsokratiker befassten sich mit Naturphänomenen, die sie nicht mehr mit Hilfe von Mythen, sondern durch physikalische Gesetzmäßigkeiten zu erklären versuchten. In diesem Zusammenhang tauchen auch erste Überlegungen zum Kausalprinzip auf. Aristoteles hat die Suche vieler Vorsokratiker nach einem alle Erscheinungen bedingenden Urgrund als eine Suche nach der *archê* (griech. Ursprung) gedeutet. Die Standford Encyclopedia of Philosophy bietet einen detaillierten englischen Übersichtsartikel zu den Vorsokratikern.

Podcasts (engl., 9 x 20:00)

Einführung: Die Vorsokratiker

Vierzehn englischsprachige Podcasts zu den Vorsokratikern gibt es auf der Internetseite "History of philosophy without any gaps" von Peter Adamson, Professor für Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität München und dem King's College London. Adamson erzählt in vierzehn Episoden über die vorsokratischen Philosophen und Strömungen. Podcast Nr. 9 behandelt Demokrits Atomismus: The final cut: Democritus and Leucippus.

Zur "Causa" bei Aristoteles

Mit dem Begriff "Causa" wurde in der Antike Anderes gemeint als es unser moderner Begriff der Kausalität vermuten lässt. Im Hinblick auf die Frage nach unterschiedlichen Erklärungsweisen führte Aristoteles vier Formen von "Ursachen" an, die Veränderungen in der Natur bewirken. Diese aristotelische Einteilung von den verschiedenen Ursachen wurde später in der Scholastik vorausgesetzt und weiter differenziert.

- *causa formalis* (Formursache): Die Formursache erklärt den Bauplan von etwas, wie seine Teile zusammenhängen und zusammenwirken. Sie bestimmt die Struktur seines Daseins. Im Falle des Menschen ist dies die Seele.
- *causa materialis* (Materialursache): Die Materialursache erklärt die materielle Beschaffenheit von etwas. Im Falle des Hauses sind dies Holz und Ziegel, im Falle des Menschen sind es Fleisch, Knochen und Blut.





- *causa efficiens* (Wirkursache): Die Wirkursache ist vereinfacht die Frage nach dem Hersteller, dem Erzeuger einer Sache. Im Falle des Hauses ist dies der Architekt, im Falle des Menschen sein biologischer Erzeuger.
- *causa finalis* (Zweck-/Zielursache): Die Finalursache erklärt den Ziel oder den Zweck einer Sache. Wofür ist etwas da? Das Haus beispielsweise ist ein Schutzraum vor Unwetter. Im Falle des Menschen ist die Antwort komplexer: Die Zielursache des Menschen ist die Verwirklichung seiner natürlichen Anlagen als Mensch. Das letzte Ziel des Menschen ist die *eudaimonia* (also, grob gesagt, das gute Leben).

Das Verhältnis zwischen causa formalis, causa efficiens und causa finalis ist Aristoteles zufolge besonders eng: Lebewesen mit einer Seele können sich aus sich selbst heraus bewegen, verändern und verbessern. Diese Selbstveränderung bedarf keiner Ursache von außen, sie beginnt und endet einzig durch das beseelte Lebewesen. Dies lässt sich als eine Art Akteurskausalität verstehen, da die Ursache nicht außerhalb des handelnden Akteurs liegt, er keines Anstoßes von außen bedarf. Eine detaillierte englische Einführung in die aristotelischen Unterscheidungen bietet der englische Eintrag in der Stanford Encyclopedia of Philosphy: Aristotle on Causality.

Online-Kurs (12 Vorlesungsskripte)

Kausalität – Intuition und Theorie (Universität Bern)

Das Online-Archiv der Universität Bern bietet einen kompletten einsemestrigen Einführungskurs in einer übersichtlichen und spannenden Bildschirmpräsentation (zu empfehlen ist jeweils die Bildschirmfassung). Mit der Behandlung der wichtigsten Kausaltheorien des 17. bis 19. Jahrhunderts (Vertreter: Galileo Galilei, John Locke, George Berkeley, David Hume, John Stuart Mill) geht zugleich die wichtige Klärung einher, was an der kausalen Beziehung zweier Ereignisse eigentlich merkmalsspezifisch sein soll: eine Art Kraft- oder Energieübertragung, eine stets gegebene Abfolge, ein komplexes Ursachenbündel oder bloß die Gewöhnung des Menschen an eine Vielzahl regelmäßiger Wahrnehmungs-Muster bzw. -Abfolgen? Darüber hinaus gilt es darüber Rechenschaft abzulegen, welches die Relata sind, die als Ursache und Wirkung eingestuft werden.

Online-Artikel (PDF, 12 S.)

Technik und Kausalität (Jost Halfmann)

Einen aufschlussreichen Vorschlag zum Verständnis von Kausalität bietet Halfmann mit dem Vorschlag, Technik im weitesten Sinne als eine hergestellte Ursache-Wirkungs-



Beziehung zu begreifen, mit der die gesellschaftliche Umwelt durch das Medium der Kausalität strukturiert wird. Die Erwartungen zu den kausal verknüpften Ereignissen werden in eine technische "Installation" überführt, die sich durch eine enge vorhersehbare Kopplung von Ereignissen auszeichnet. Die funktionstüchtigen Installationen – also die Bewährung technisch implementierter Kausalerwartungen gemäß der erwünschten stabilen Beziehung – würden so die Umwelt in ein Geflecht denkbarer Kausalbeziehungen spannen.

Online-Essay (Information Philosophie)

Der Kern der Willensfreiheit (Wolfgang Spohn)

In diesem gut verständlich geschriebenen Essay erläutert der Philosoph Spohn, inwiefern wir unsere Welt sowohl aus normativer als auch empirischer Perspektive betrachten. Unsere Alltagsauffassungen ähneln dabei Kants radikaler Idee zweier Welten – der *phänomenalen* Welt der Erscheinungen und der *noumenalen* Welt der Dinge an sich. Spohn plädiert für einen Kompatibilismus, nach dem aus empirischer Betrachter-Perspektive Handlungen voll determiniert, also durch hinreichende Ursachen bestimmt seien. Werde danach gefragt, ob eine Person anders hätte handeln können, müsse dies wegen des der Handlung vorliegenden Kausalgefüges verneint werden. Hingegen sei die Frage aus normativer Perspektive positiv zu beantworten und der Person die verschiedenen möglichen Alternativen vorzuhalten. Eine solch perspektivenabhängige Kausalität sei jedoch Einwänden ausgesetzt.



2. Konzepte

Die Rubrik "Konzepte" greift zentrale philosophische Begriffe der Sendungen auf und verweist mit Hilfe kurzer Erläuterungen und Kommentare auf vertiefende Ressourcen wie Internet-Portale, Online-Videos und klassische Bücher. Auch hier kann nach eigenem Ermessen und Vorwissen übersprungen oder tiefer eingetaucht werden.

2.1 Kausalität bei Hume

Bezug Manuskript: S. 8; Bezug Audio: 9:50

Beim ersten Anblick eines Gegenstandes
lässt sich niemals vermuten, welche Wirkung er haben wird.

David Hume

Online-Artikel (ZEITonline)

Zum 300. Geburtstag David Humes (Gerhard Streminger)

In diesem gut lesbaren Artikel erinnert der Philosoph und Hume-Biograph Streminger an ein umstrittenes Genie, dass allerdings zumindest kein verkanntes war. Hume gelang es schon zu Lebzeiten über die Grenzen seines Heimatlandes berühmt zu werden und er starb 1776 als wohlhabender Junggeselle. Einer seiner bekanntesten und begeisterten deutschen Leser war Immanuel Kant, der sich von Hume aus seinem "dogmatischen Schlummer" wecken ließ. Dass Hume seinem Bruder 1748 per Brief von seinen Reisen durch Deutschland und Mitteleuropa berichtete, ist eher weniger bekannt. Der Artikel berichtet auch von diesen aufschlussreichen wie sarkastischen Reiseberichten, die kürzlich übersetzt wurden. Stremingers Hume-Biographie wird auf seinen Internetseiten vorgestellt.

Online-Video (29:00)

Denker des Abendlandes: David Hume (br alpha)

Der Physiker Harald Lesch und der Philosoph Wilhelm Vossenkuhl vermitteln in der Sendereihe "Denker des Abendlandes" in leicht verständlicher Weise das geistige Erbe Europas. In dieser Sendung werden einige Aspekte der Philosophie David Humes, so beispielsweise auch das Thema Kausalität und ihr Einfluss auf die Philosophie diskutiert.



Zum empiristischen Grundgedanken Humes

Nach Hume ist Erfahrung die einzige Quelle der Erkenntnis. Doch was bedeutet das? In seinem "Traktat über die menschliche Natur" (1749) gibt er eine Darstellung dessen, was unserem Geist in der Wahrnehmung präsent sei. Hier unterscheidet er zwischen zwei Arten des Wahrnehmens: direkte Sinneseindrücke ("impressions") auf der einen und Vorstellungen beziehungsweise Ideen ("ideas") auf der anderen Seite. Direkte Eindrücke führen nach Hume nicht über sich selbst heraus; sie sind einzelne Sinnes- oder Selbstwahrnehmungen.

Die Frage nach den Prinzipien der menschlichen Erkenntnis beantwortet Hume mit dem Begriff der Idee. Diese seien zu verstehen als Eindrücke, die unser Gedächtnis bereits gespeichert hat, also Erinnerungen des Erlebten. Diesen liegen auch Sinneserfahrungen zugrunde, die wir mittels Einbildungskraft neu formen und bewerten. Einfache Wahrnehmungen bedürfen nach Hume eines Prinzips der Verbindung, um zu komplexen Vorstellungen zu gelangen.

Hume unterscheidet zwischen der Verknüpfung durch Ähnlichkeit, räumliche oder zeitliche Nähe sowie mittels Ursache-Wirkung-Beziehungen. Und nun kommt der entscheidende Punkt: Nach Hume können wir nur Erkenntnis von Dinge haben, die wir beobachten können. Einen notwendigen Zusammenhang zwischen einer Ursache und einer Wirkung können wir streng genommen aber nie beobachten. Die Frage ist also, wie sich Annahmen über empirische Wirkzusammenhänge begründen lassen, die über direkte Sinneseindrücke oder die Erinnerung an ebensolche hinausgehen.

Online-Text

David Hume: Untersuchung in Betreff des menschlichen Verstandes

Die *Untersuchung über den menschlichen Verstand* zählt zu Humes wichtigsten Werken und besteht aus zwölf Essays, die Themen aus dem *Traktat über die menschliche Natur* aufgreifen.

Zum Zusammenhang von Ursache und Wirkung

Die Relation zwischen Ursache und Wirkung ist die einzige Relation, die über das unmittelbare Sinneszeugnis hinausgeht. Kausalität stelle, so Hume, den "Zement des Universums" dar. Die Kausalproblematik stellt einen sehr zentralen Punkt in Humes Philosophie dar. Worin genau das Problem besteht, versucht er an folgendem Beispiel zu verdeutlichen: Wenn eine bewegte Billardkugel auf eine andere, ruhende Billardkugel trifft, dann beginnt die zweite, sich zu bewegen. Das Experiment kann mehrfach wiederholt werden und das Ergebnis ist gleichbleibend. Wir können also die Erinnerung an eine solche Abfolge von Ereignissen haben und sie in der Gegenwart wieder



beobachten. Nun nennen wir die Bewegung der ersten Kugel Ursache für die Bewegung der zweiten Kugel und nehmen die Erwartung an, dass das Ergebnis des Aufeinandertreffens der Kugeln auch zukünftig dasselbe sein wird. Die Tatsache, dass sich die ruhende Kugel immer dann bewegt, wenn eine bewegte Kugel auf sie trifft, ist jedoch weder direkt wahrnehmbar, noch ist sie Gegenstand einer Erinnerung; die kausale Verbindung ist nicht wahrnehmbar. Wenn nun aber – wie man als Empirist behaupten muss – Wissen nur aus der Wahrnehmung stammen kann, woher können wir dann wissen, dass es überhaupt eine kausale Verknüpfung gibt?

Hume schlussfolgert daraus tatsächlich, dass unserem Begriff der Kausalität in der Welt schlichtweg nichts entspricht. Dennoch hält an dem Begriff fest. Seine Lösung: Das wahrnehmbare Ereignis, das uns veranlasst, von Ursache oder Wirkung zu sprechen, liegt nicht in den Dingen, sondern in *uns*. Wenn wir wir wiederholt gleichartige Ereignisfolgen wahrnehmen, bilden wir eine *Erwartung* aus, dass Ereignisfolgen auch in der Zukunft so sein werden wie bisher beobachtet. Von Ursache und Wirkung reden wir folglich – und zurecht – dann, wenn wir bekannte, gleichartige Ereignisfolgen sehen; den Gegenstand, von dem wir erwarten, dass auf ihn regelmäßig ein zweiter folgt, nennen wir Ursache, den letzteren Wirkung.

Hume weist mit seiner Problematisierung des Kausalitätsbegriffs implizit auf das sogenannte Induktionsproblem hin: Beobachtungen wiederkehrender Regularitäten allein können uns noch nicht versichern, das die Welt tatsächlich immer “so” ist. Dem Induktionsproblem widmet sich der folgende Abschnitt 2.3 im Detail.

Online-Text (engl.)

David Hume: A Treatise of Human Nature

A Treatise of Human Nature (in der deutschen Übersetzung: *Traktat über die menschliche Natur*) erschien erstmals 1838. Die Abhandlung ist aufgeteilt in drei Bücher. Das erste Buch “Über den Verstand” behandelt erkenntnistheoretische Fragen und insbesondere das Thema Kausalität. Im zweiten Buch geht es um die Affekte und im dritten Buch um Moral. Dort argumentiert Hume unter anderem für eine Gesinnungsethik.

Online-Video (YouTube)

Three Minute Philosophy: David Hume

Eine kurze, weniger wissenschaftliche, aber dafür sehr amüsante Einführung in das Werk Humes stellt dieses kurze Video dar, in dem einige wichtige Aspekte der Philosophie Humes mit selbstgemachten Zeichnungen erklärt werden.





Online-Vorlesungsaufzeichnung (engl., 19:35)

Introduction to David Hume (Peter Millican)

In dieser Vorlesungsaufzeichnung einer Einführung in die Philosophie von Millican an der Oxford University wird in das Leben und Werk David Humes eingeführt. Das Thema Kausalität wird dabei als zentrales Thema der Philosophie Humes behandelt.

Online-Comic

Philosophy Tech Support (Existential Comics)

Man stelle sich vor, man rufe bei der Hotline seines Telefonanbieters an, weil das Internet nicht mehr funktioniert und landet beim Sachbearbeiter David Hume vom "Philosophy Tech Support". Lösungen für das eigentliche Problem kann man dort zumindest nicht erwarten – wenn es überhaupt als Problem aufgefasst wird. Wieso sollte man überhaupt erwarten, dass das Internet heute funktioniert, nur weil es zuvor immer funktioniert hat?

2.2 Zum Induktionsproblem

Bezug Manuskript: S. 10; Bezug Audio: 11:40

Kurz, jede Wirkung ist von ihrer Ursache verschieden;
sie kann deshalb in dieser nicht gefunden werden,
und jede Erfindung oder Vorstellung derselben a priori
muss völlig willkürlich bleiben.

David Hume

Online Lexikon-Artikel

Induktion und Deduktion (Gerhard Vollmer)

In diesem Artikel wird zunächst erklärt, was der Unterschied zwischen Deduktion und Induktion ist, und dann auf verschiedene Aspekte des Induktionsproblems hingewiesen. Bei allen allgemeinen Gesetzen der Naturwissenschaft, die empirisch-induktiv gewonnen wurden, muss immer damit gerechnet werden, dass es Fälle gibt, in denen sie nicht zutreffen.





Zum Induktionsproblem in den Naturwissenschaften

"Induktion" kann man als den Schluss von Beobachtungsergebnissen in vergangenen Einzelfällen auf alle zukünftigen Fälle definieren. Im Gegensatz zu einer deduktiven Ableitung geht es dabei lediglich um einen Schluss auf die wahrscheinlich beste Erklärung. Ein klassisches Beispiel für einen induktiven Schluss ist der von der Beobachtung, dass die Sonne bisher jeden Morgen aufging, auf die Prognose, dass sie das auch zukünftig noch tun wird. Das Beispiel zeigt sogleich das grundlegende Problem der Induktion auf: Dieser Schluss ist nicht "sicher", das heißt aus der Tatsache, dass etwas bisher immer so-und-so war, *folgt* nicht, dass es auch zukünftig immer so sein wird – selbst wenn die beobachtete Regularität bisher vollkommen zuverlässig war. Und tatsächlich gehen wir inzwischen davon aus, dass die Sonne in einigen Milliarden Jahren nicht mehr aufgehen wird.

Die induktive Theoriebildung verfährt in drei Schritten:

- Beobachtung
- Verallgemeinerung
- Anwendung

Das heißt: Zuerst ermitteln wir durch eingehende Untersuchung, wie sich ein bestimmter Aspekt der Welt verhält. Basierend auf der Annahme, dass unsere Beobachtungen repräsentativ sind, stellen wir ein allgemeines Gesetz auf, das uns Aussagen über nicht beobachtete Teile der Welt erlaubt. Dieses Gesetz prüfen wir wiederum, indem wir seine Voraussagen mit dem tatsächlichen Verlauf der Welt vergleichen – also indem wir erneut beobachten. Der dritte Schritt erlaubt uns, induktiv aufgestellte Theorien zu widerlegen: Wenn die Beobachtung dem Gesetz widerspricht, ist es falsch. Das Problem der Induktion selbst haftet am zweiten Schritt, also an der Annahme, dass die Welt immer und überall so ist, wie wir sie in Beobachtungsfällen vorfinden.

Induktives Schließen ist aus dem menschlichen Handeln nicht wegzudenken. Das gilt nicht nur für die Naturwissenschaften, in denen wir nach allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten der Natur suchen. Im Alltag wie in der Wissenschaft können wir schlicht nichts anderes tun, als den bisherigen Fortlauf der Welt als Grundlage für unsere Theorien über ihre zukünftige Verfassung zu nehmen. Anders als etwa in der Mathematik können die Erfahrungswissenschaften nichts *beweisen*, sondern ihre Theorien nur möglichst gut belegen und immer wieder validieren. Nehmen wir beispielsweise die Gravitation: Dass alle Gegenstände mit einer Masse einander anziehen, ist einer der sichersten Sätze der Physik. Doch auch hierfür haben wir keine besseren Belege als unsere früheren Beobachtungen und die Tatsache, dass noch jedes





neuerliche Experiment dasselbe Ergebnis hatte. Nichts aus unserer bisherigen Erfahrung schließt jedoch aus, dass irgendwann plötzlich alle massehaften Teilchen aufhören könnten, einander anzuziehen.

Freies E-Book (PDF 629 S.)

Erkenntnistheoretische Grundlagen induktiven Schließens (Thomas Bartelborth)

In diesem umfangreiche, aber sehr klar gegliederten Buch stellt der Wissenschaftstheoretiker Bartelborth verschiedene Ansätze zum induktiven Schließen vor. Analysiert wird im Detail, inwiefern unterschiedliche Ansätze den erkenntnistheoretischen Zielen der Wissenschaften gerecht werden können. Erläutert werden in einzelnen Kapiteln beispielsweise konservative Induktionsschlüsse, Falsifikationsverfahren, eliminative Induktion, der Schluss auf die beste Erklärung, sowie der Bayesianismus. Zudem werden Verfahren der klassischen Statistik sowie des kausalen Schließens diskutiert. Um die verschiedenen Begründungsverfahren vergleichen zu können, bietet das Buch auch eine allgemeine erkenntnistheoretische Perspektive.

Online-Vorlesungsaufzeichnung (engl. 86:34)

Inductivism I: The Basic Idea (Paul Hoyningen-Huene)

In diesem Teil einer Vorlesung von Hoyningen-Huene zum Thema "Theories and Methods of Research" im Wintersemester 2010-11 an der Leibniz Universität Hannover wird die Grundidee des Induktionsschlusses, wie sie oben bereits beschrieben wurde, im Detail erläutert.

2.3 Kausalität und Naturwissenschaft

Bezug Manuskript: S. 5, 17; Bezug Audio: 4:20, 21:00

Die Welt, in der wir leben, lässt sich als
das Ergebnis von Wirrwarr und Zufall verstehen;
wenn sie jedoch das Ergebnis einer Absicht ist,
muß es die Absicht eines Teufels gewesen sein.
Ich halte den Zufall für eine weniger peinliche
und zugleich plausiblere Erklärung.

Bertrand Russell



Online-Artikel (PDF, 7 S.)

Die Strukturen der Unordnung (H. Joachim Schlichting)

Informativ und unterhaltsam schildert der Professor für Physik-Didaktik Schlichting in seinem Artikel das Denken in Ursache-Wirkungs-Relationen über folgende Stationen: antike Vorstellungen zur Entstehung der Welt; epikureischer Atomismus; Determinismus bei den Stoikern; Mathematisierung der Kausalität; und aktuelle Einsichten über die Quantenmechanik und nichtlineare dynamische Systeme. Die lange Tradition des Determinismus, so Schlichting, habe Newton um eine mathematische Formulierung ergänzt, mit deren Hilfe die in der Natur wirkenden Kausalkräfte angegeben werden können. Doch in der Quantenphysik sei es nicht ohne weiteres möglich, eine kausale Vorhersage dieser Kräfte zu errechnen. Vielmehr komme ein Element des Zufalls als wesentliches Merkmal des physikalischen Naturverständnisses in Frage. Wie ein solcher Beitrag des Zufalls in der Kausalkette vorzustellen wäre, führt Schlichting näher und in anschaulichen Beispielen aus.

Zum Einfluss der modernen Physik auf das Verständnis von Kausalität

In der Physik ist der Begriff der Kausalität mit einer schweren Hypothek besetzt, nämlich mit der Forderung, man müsse gemäß der These des Determinismus – wenn man nur genügend Rechenleistung hätte und alle Ausgangsbedingungen kennen würde – die Zukunft des Universums für alle Ewigkeiten berechnen können. Dieses Gedankenbild hatte zumindest der französische Mathematiker und Physiker Pierre-Simon Laplace ersonnen; ein Wesen, das auf diese Weise allwissend über die Zukunft ist, bezeichnet man auch Laplaceschen Dämon.

Demgegenüber gibt es aber auch Entwicklungen in der modernen Physik, die einem solch strikten und klassischen Kausalitätsverständnis widersprechen. In der Quantenmechanik (kurze Online-Einführung) finden sich statt konkreter Vorhersagen nur noch Wahrscheinlichkeitsverteilungen; die Theorie besagt nicht mehr, dass etwas passieren wird (zum Beispiel dass Teilchen diese oder jene Flugbahn annimmt), sondern dass es mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit passieren wird. Ein weiterer interessanter Aspekt kommt durch die Heisenbergsche Unschärferelation (erläuterndes Online-Video) ins Spiel, aus der folgt, dass wir Quantenzustände nicht einfach so beobachten können, wie sie eben sind, sondern dass unsere Beobachtung selbst einen Einfluss auf die Eigenschaften des beobachteten Teilchens hat.



Buch-Empfehlung

Einführung in die Wissenschaftstheorie (Helmut Seiffert)

Das Buch stellt eine leicht verständliche Einführung in verschiedene Bereiche der Wissenschaftstheorie dar. Der erste Band besteht aus einer logischen Propädeutik, einer Einführung zum Prinzip der Deduktion, dem axiomatischen sowie dem konstruktiven Denken und einem Teil zur Induktion in den Natur- und Sozialwissenschaften. Besonders verständlich und anschaulich werden darin unter anderem die Methoden der Naturwissenschaften und die Probleme des Induktionsschlusses dargelegt.

2.4 Kausalität bei Kant

Bezug Manuskript: S. 12; Bezug Audio: 13:50

Wenn ich jetzt (zum Beispiel) völlig frei
und ohne den notwendig bestimmenden Einfluss
der Naturursachen von meinem Stuhle aufstehe,
so fängt in dieser Begebenheit samt deren natürlichen Folgen
ins Unendliche eine neue Reihe schlechthin an.

Immanuel Kant

Online-Transkript und -Video (15:00)

Kant für Anfänger (5) – Zielpunkt Vernunft (br alpha)

In der fünften Folge dieser Fernsehproduktion schreibt die Hauptfigur Sophie ihre Klausur zu Kant. Kant selbst erscheint wie in den vorhergehenden Folgen selbst und hilft Sophie bei der Beantwortung von Fragen zu seinem großen Werk. Dabei wird auch seine Entwicklung der Kategorien und der kausalen Relationen vorgeführt und erklärt. Ein Ausschnitt des fiktiven Dialogs zwischen Sophie und Kant wird auf der Sendungsseite als Transkript angeboten. Nachlesen lässt sich dort, wieso Kant im Gegensatz zu Hume die Kausalität als einen notwendigen Begriff auffasst, der unabhängig von der Erfahrung gewonnen wird. Das Video ist die fünfte und letzte Folge aus der Sendereihe von br alpha Kant für Anfänger – Sophies Ausflug in die Philosophie.





Online-Lexikon-Artikel

Kausalität (Eisler Kant-Lexikon 1930)

Kant war ebenso wie Hume überzeugt, dass wir die Idee der Kausalität nicht einfach durch Beobachtung der Welt gewinnen, sondern dass sie erst erklärlich wird, wenn wir die Tätigkeit des beobachtenden Menschen beachten. Anders als Hume argumentierte Kant jedoch, dass Kausalität nicht auf gewohnheitsmäßiger Erwartung beruht, sondern auf der Ausstattung unseres Verstandes. Sie ist eine der *Kategorien*, die wir in der Erfahrung (wie zum Beispiel auch *Raum* und *Zeit*) notwendig an die Welt herantragen. Der historische Lexikonartikel führt in Kants Verständnis ein und erläutert unter anderem Kants Unterscheidung von Kausalität nach der Natur und Kausalität aus Freiheit.

Online-Artikel

Kategorien und Schematismuslehre bei Kant (Kirstin Zeyer)

In diesem Vortrags-Transkript zeichnet die philosophische Privatdozentin Zeyer Kants Ableitung der Verstandeskategorien nach – von der metaphysischen Deduktion über die transzendentale Deduktion zur Analytik der Grundsätze – und unterzieht sie einer kritischen Prüfung. Die Kategorien sind bei Kant die grundlegenden Verstandesbegriffe; sozusagen die Rahmenbedingungen, die unser Verstand uns beim Wahrnehmen und Erkennen der Welt notwendig auferlegt. Kants Argument beruht auf der Annahme, dass nicht alle Begriffe aus der Erfahrung stammen können, schlicht weil Erfahrung selbst bereits das Vorhandensein bestimmter basaler Begriffe voraussetzt – unter anderem den der Kausalität. Eine weitere Vertiefung ermöglicht hier der Eintrag “Kategorie” in Eislers Online-Kant-Lexikon.

Online-Vorlesungsskript (PDF, 185 S.)

Kant: Kritik der reinen Vernunft (Anton Friedrich Koch)

Die Vorlesung des Philosophen Koch aus dem Wintersemester 2009/10 hatte die Kantische Transzendentalphilosophie zum Gegenstand, mit besonderem Augenmerk auf der transzendentalen Ästhetik und transzendentalen Deduktion. Unter der Fragestellung, ob und wie es in einer naturgesetzlich determinierten Welt möglich sei, von einer transzendentalen Freiheit (Unabhängigkeit von den Naturgesetzen) auszugehen, geriet auch die transzendentale Dialektik in den Fokus. Das Skript bietet einen sehr dichten Überblick; eine Hilfe zum Zurechtfinden ist die Suchfunktion Ihres PDF-Programms.





2.5 Akteurskausalität

Bezug Manuskript: S. 4, 14; Bezug Audio: 4:00, 17:10

Kausalität findet sich auf allen Ebenen,
nicht nur zwischen Elementarteilchen.
Es gibt Kausalbeziehungen unter mentalen Zuständen
und zwischen mentalen und materiellen Zuständen,
und wenn mentale Zustände materielle Zustände sind,
dann sind diese mentalen Kausalbeziehungen
materielle Kausalbeziehungen.

Wolfgang Spohn

Zur Idee der Akteurskausalität

Handlungen sind eine Form von Verursachung durch Menschen. Zugleich basiert unser Zusammenleben darauf, dass manche dieser Verursachungen kritik- oder gegebenenfalls auch strafwürdig sind. Auf welcher Konzeption von Akteurskausalität beruht also unsere Praxis? Insbesondere vom Strafrecht wird oft gesagt, es sei nicht mit dem Determinismus (also mit der Tatsache, dass alle unseren Handlungen schlussendlich durch äußere Faktoren verursacht werden) vereinbar – anders gesagt, es erfordere, dass ausschließlich *wir* unsere Handlungen verursachen. In der siebten Folge des Funkkollegs Philosophie wird dieses Thema nochmals aufgegriffen, wenn wir fragen: Treiben uns die Neurowissenschaften die Freiheit aus?

Die folgenden vier Quellen bieten einige aufschlussreiche Einblicke in den Zusammenhang zwischen Akteurskausalität, Willensfreiheit, Schuld und Strafe. Der gemeinsame Tenor der Aufsätze geht dahin, dass die Frage, ob wir in einem starken metaphysischen Sinn frei (also sozusagen "unverursacht") sind, erstens – mangels empirischer Belege – unbeantwortet bleiben müsse und dass zweitens unsere Praxis eine solche Antwort aber auch gar nicht erfordere.

- Online-Artikel (PDF, 20 S.)
  Der Begriff der Willensfreiheit im deutschen Strafrecht (Marcus Willaschek)
  "*[Ein Urteil des Bundesgerichtshofs aus dem Jahr 1952] wird durchgängig als Bekenntnis zu einem indeterministischen Konzept von Willensfreiheit als Grundlage des Schuldbegriffs verstanden: Schuldhaft handelt nur, wer sich [...] auch anders, nämlich rechtmäßig, hätte entscheiden können. [...] Auch die gegenwärtige herrschende Lehre betrachtet indeterministische Willensfreiheit als notwendige*





Bedingung für Schuld. Sie nimmt jedoch mit Blick auf die Frage, ob Menschen tatsächlich über Freiheit in diesem Sinn verfügen, einen 'agnostischen' Standpunkt ein, da diese Frage empirisch nicht entscheidbar sei."

- Online-Artikel (PDF, 15 S.)
  Keine Strafe ohne Schuld, keine Schuld ohne freien Willen? (Geert Keil)
  "*Dass sich […] ethische Fragen in den Vordergrund der Freiheitsdebatte drängen, erklärt sich durch das eminente Interesse, das Menschen an der Zurechnung von Handlungen, an der moralischen Verantwortung sowie an den Praxen des Lobens, Tadelns, Belohnens und Bestrafens haben. Dieses Interesse ist kein im engeren Sinne philosophisches. Es wird von vielen Strafrechtlern, Politikern und gewöhnlichen Staatsbürgern geteilt, die niemals eingehend über Willensfreiheit nachgedacht haben. […] Plausibel erscheint deshalb der Vorschlag, unsere normativen Praxen des Lobens und Tadelns, Belohnens und Bestrafens nicht von der Klärung metaphysischer Thesen abhängig zu machen. Diese agnostische Haltung zum philosophischen Freiheitsproblem ist mittlerweile auch in der Strafrechtslehre weit verbreitet.*"

- Online-Artikel (PDF, 4 S.)
  Wie hätte etwas anderes geschehen können als das, was geschehen ist? (Daniel von Wachter)
  "*Es kann Ereignisse geben, die keine vorangehende Ursache haben und nicht das Ergebnis eines Kausalvorgangs sind, sondern die direkt von einer Person hervorgebracht werden. Solche Ereignisse nenne ich 'Entscheidungsereignisse'. Personen können Kausalvorgänge in Gang setzen. … Und wenn eine Person ein Entscheidungsereignis hervorgebracht hat, dann ist es (zumindest in einigen Fällen) wahr, daß sie dies hätte bleiben lassen können oder daß sie statt dessen ein anderes Entscheidungsereignis hätte hervorbringen können. Auf zwei Weisen kann es also sein, daß etwas anderes hätte geschehen können als geschehen ist: entweder aus Zufall oder durch von freien Personen direkt hervorgebrachte 'Entscheidungsereignisse'.*"

- Online-Artikel (PDF, 15 S.)
  Kausalität von Unterlassungen – Dilemmata und offene Fragen (Dieter Birnbacher)
  "*Die unterlassene Weiterbehandlung ist ein nicht eliminierbarer Teil einer hinreichenden Bedingung für den vorzeitigen Tod des Patienten. Ohne das Unterlassen wären die übrigen Bedingungen für sich nicht hinreichend. Selbstverständlich ist sie nur eine von vielen Teilbedingungen. Aber als eine negative Teilbedingung ist sie ein ebenso vollwertiger Kausalfaktor wie die*





positiven Faktoren. In ihrer kausalen Rolle unterscheidet sie sich nicht von einem hypothetischen aktiven Eingreifen."

2.6 Theorien der Kausalität

Bezug Manuskript: S. 3, 16; Bezug Audio: 3:00, 19:30

Die nachfolgenden Aufsätze beleuchten verschiedene Aspekte der philosophischen Kausalitätstheorie. Thematisiert werden unter anderem konkurrierende Theorieansätze, der Begriff des Naturgesetzes und die Idee der Akteurskausalität.

Online-Artikel (PDF, 16 S.)

Kausalität – Eine Problemübersicht (Michael Heidelberger)

In seiner Probevorlesung gibt Heidelbeger eine Übersicht über die Problematik des Kausalitätsbegriffs. Ausgehend von Bertrand Russells Behauptung, dieser Begriff sei nurmehr überflüssig und mit zu vielen Problemen beladen, stellt Heidelberger drei Ansätze vor, dieser Skepsis mit einer handfesten Konzeption zu begegnen: Humes Regularitätstheorie, von Wrights interventionistischem Ansatz und der kontrafaktischen Auffassung von Kausalität. Ein wichtiges Kriterium ist dabei die Frage, wie die Ansätze mit der offenkundigen *Asymmetrie* der Verursachung umgehen: Wenn B von A verursacht wird, ist es in der Regel nicht der Fall, dass A auch von B verursacht wird. Vor dem Hintergrund der modernen Quantenmechanik erläutert Heidelberger schließlich eine vierte Option: die probabilistische Interpretation des Kausalitätsbegriffs, derzufolge *Wahrscheinlichkeiten* des Aufeinanderfolgens maßgeblich für Verursachung sind.

Online-Thesenpapier (PDF, 9 S.)

Grundwissen: Theorien der Kausalität (Philipp Hübl)

In diesem begrifflich dichten Thesenpapier aus dem philosophischen Lehrbetrieb erläutert Hübl einige der Grundeigenschaften von Kausalität, also der Beziehung zwischen Ursache und Wirkung. So ist Verursachung vermutlich nicht transitiv: Angenommen A verursacht B, B verursacht C, C dann D, D dann E und so weiter, bis schließlich Y Z verursacht; dann gilt nicht zwangsläufig, dass A Z verursacht hat. Hübl diskutiert darüber hinaus unter anderem folgende Fragen:

- Welches Ziel sollte eine Theorie der Kausalität verfolgen?





- Woraus “bestehen” Ursache und Wirkung eigentlich? (Aus Gegenständen? Ereignissen? Personen?)
- Sollten wir statt vom Verursachen besser vom Erklären von Ereignisfolgen reden?

Online-Aufsatz (PDF, 19 S.)

Naturgesetze (Andreas Hüttemann)

In diesem gut verständlichen Aufsatz erklärt Hüttemann die Geschichte der Naturgesetze, speziell seit dem 17. Jahrhundert. Er erläutert Begriffe wie “Wahrheit”, “Objektivität”, “Kontingenz”, “Notwendigkeit”, “Universalität” sowie die Idee der Begründung kontrafaktischer Konditionalaussagen und deren Rolle in den Wissenschaften als Merkmale von Naturgesetzen. Theorien der Naturgesetze änderten sich über die Jahrhunderte hinweg und auch heute finde sich keine einheitliche Theorie dieser Idee.

Online-Aufsatz (PDF, 19 S.)

Zum Prinzip der kausalen Abgeschlossenheit des Physischen (Andreas Hüttemann)

Hüttemann widmet sich der Frage nach der Kompatibilität von physischen und geistigen Ereignissen. Bezüglich Kausalität stelle sich die Frage, ob man eine Körper-Geist-Trennung aufrechterhält und so eine Konkurrenz zwischen physischen und geistigen Ereignissen propagiert oder einen Kompatibilismus annimmt. Besonderes Augenmerk liegt auf der Rolle der kausalen Abgeschlossenheit des Physischen.

Online-Aufsatz (PDF, 6 S.)

Sind Handlungssätze singuläre Kausalsätze? (Geert Keil)

Keil diskutiert in diesem kurzen Aufsatz zuerst die Unterscheidung zwischen Akteurskausalität und Handlungskausalität. Anschließend motiviert er die Idee, dass ein Handlungssatz kein singulärer Kausalsatz ist, sondern nur “impliziert, dass eine Verursachung stattgefunden hat”.

Online-Aufsatz (PDF, 35 S.)

Kausalitätstheoretische Anmerkungen zu Kants Freiheitsantinomie (Geert Keil)

In diesem längeren Aufsatz versucht Keil, die Gründe für Kants Überlegungen zur Auflösung der Freiheits-Antinomie zu finden. Kant möchte die Freiheit retten und benötigt dafür eine Erstverursachung von Seiten des Handelnden. Keil fragt nun, ob bei einer nicht-zeitlichen Bestimmung von Verursachung Freiheit möglicherweise auch ohne die autonome Erstverursachung möglich sein könnte.





3. Personen

Informationen zu den Interviewpartnern der Sendung und den einschlägigen Persönlichkeiten der Philosophiegeschichte finden Sie in der folgenden Auflistung.

Aristoteles

Aristoteles (384 – 322 v. Chr.) gilt als berühmtester Schüler Platons. Er ist neben seinem Lehrer und dessen Lehrer Sokrates der dritte Philosoph, der der Phase der klassischen griechischen Philosophie zuzuordnen ist. Von König Philipp 343/342 an den makedonischen Hof gerufen, wurde Aristoteles zum Erzieher des später berühmten Herrschers Alexander, den er drei Jahre lang unterrichtete. Aristoteles beschäftigte sich mit allen für die zeitgenössische Philosophie relevanten Fragen. U. a. verfasste er wesentliche Werke zur Logik, Wissenschaftstheorie, Naturphilosophie, Poetik und zur Staatstheorie. Aristoteles' bekanntestes moralphilosophisches Werk ist die *Nikomachische Ethik*. Die Moralphilosophie des antiken Philosophen gehört zu den glücksethischen Konzeptionen. Aristoteles vertrat nämlich die Auffassung, dass das Endziel des menschlichen Strebens die Verwirklichung eines guten (glücklichen) Lebens sei. An dieser Stelle lässt sich eine Verbindung zu den politischen Vorstellungen Aristoteles' herstellen. Ein gelungenes Leben war für ihn nämlich nur möglich, wenn ein Mensch seine Tugenden und Fähigkeiten im Sinne der politischen Gemeinschaft, der Polis, zur Geltung brachte. In diesem Sinn versteht Aristoteles den Menschen als "zoon politicon", als ein politisches Wesen, das auf die Gemeinschaft angewiesen ist. Ein Leben gemäß der Tugend bzw. der Tüchtigkeit galt Aristoteles als die zentrale Voraussetzung, um glücklich zu sein. Er entfaltete ein komplexes System unterschiedlicher Tugenden, die dem Menschen zugeordnet werden können, wie Charakter- und Verstandestugenden. Aristoteles konzipierte in *Politik: Schriften zur Staatstheorie* als erster Philosoph eine Staatenlehre. Er unterschied sechs Staatsformen voneinander, drei positive, die das Wohlergehen (Glück) des Staatswesens befördern (Monarchie, Aristokratie und Politie) und drei, die als entartet eingestuft werden (Tyrannis, Oligarchie und Demokratie). Die Demokratie, als Herrschaft der vielen Armen und Freien, verurteilte Aristoteles, da sie den Wohlhabenden und Tüchtigen zum Nachteil gereiche.

Demokrit

Demokrit lebte und lehrte 460 – 370 v. u. Z. in Abdera in Thrakien. Er gilt (zusammen mit seinem Lehrer Leukipp) als Begründer des Materialismus und der Atomtheorie. Demokrit reiste viel und weit und galt als umfassend gebildet. Sein Werk umfasst



Untersuchungen zur Philologie, Mathematik, Ethik, Technik und Physik. Von seinen Zeitgenossen wurde er der “lachende Philosoph” genannt. In seiner Ethik beschreibt er das das Ziel eines guten Lebens im Erreichen der “Euthymia” (griech. Wohlgemutheit). Diese heitere Gelassenheit ist zu erreichen, wenn man das Wesen der Dinge studiert und dadurch Angst und falsche Hoffnungen besiegen kann. Aus Karl Vorländers “Geschichte der Philosophie – I. Die Philosophie des Altertums” präsentiert das Online-Portal Textlog.de eine knappe Einführung zu Demokrit und seiner Philosophie.

David Hume

David Hume (1711 – 1776) war ein schottischer Philosoph, Ökonom und Historiker, den wir heute zu den bedeutendsten Vertretern der Aufklärung und des Empirismus zählen. Hume, so Kant selbst, habe ihn unter anderem durch seine Analyse des Induktionsbegriffs und des Kausalbegriffs aus seinem “dogmatischen Schlummer” gerissen. Er verfasste Schriften zur Erkenntnistheorie, Religionsphilosophie, Ethik und Politik, sowie zur Geschichtswissenschaft. Geboren wurde er am 7. Mai 1711 in Edinburgh und wuchs im schottischen Ninewells auf. Seine Eltern erzogen ihn streng calvinistisch. Im Alter von 15 Jahren begann ein Studium der Rechtswissenschaften in Edinburgh, sein Interesse galt jedoch der Philosophie und Literatur und so brach sein Studium im Jahr 1729 ab, um in seine Heimat Ninewells zurückzukehren und sich dort philosophischen Fragen verstärkt zuzuwenden. Er kehrte sich ab von der calvinistischen Religion ab. Religionen, so schreibt er später, seien vollkommen willkürlich entstanden. Im Laufe seines Lebens sollte er deshalb noch oft das Misstrauen der Kirche auf sich ziehen.

Nach einem kurzen Versuch, 1734 in Bristol Kaufmann zu werde, verbrachte er die Zeit zwischen 1735 und 1737 in Frankreich in Reims und La Flèche. Dort schrieb er den dreibändigen *“Traktat über die menschliche Natur”* (Inhaltsübersicht). In seinem Werk legt er dar, dass man sich auf Erkenntnisse aus Beobachtungen stützen sollte, anstatt sich mit “metaphysischen” Vermutungen zu befassen. Sein Denken steht in der Tradition des Empirismus, dessen Vertreter die Behauptung vertraten, dass Erfahrung die einzige Quelle der Erkenntnis darstelle. Doch diese Erfahrung habe Grenzen: Hume warnt beispielsweise davor, voreilige Schlussfolgerungen zu ziehen, nur weil wir wiederholt beobachten, dass zwei bestimmte Phänomene aufeinanderfolgen. Humes erstes Werk fand jedoch damals wenig Beachtung, gilt heute jedoch als einer der Meilensteine der modernen Philosophie. Es folgten die Jahre der Wanderschaft und des intensiven Schreibens. Hume zog es danach wieder nach Ninewells, um dort ein weiteres philosophisches Werk fertigzustellen, das später berühmt wurde unter dem Titel *“Eine Untersuchung über den menschlichen Verstand”* (Online-Version auf Zeno.org). Eine universitäre Karriere blieb dem schottischen Philosophen jedoch verwehrt. Es folgten





Tätigkeiten als Begleiter auf Gesandtschaftsreisen, im diplomatischen Dienst und als Bibliothekar. Zu Lebzeiten brachten ihm nicht seine philosophischen Arbeiten Ruhm sondern, eine 1754 veröffentlichte *“Unparteiische Geschichte Englands”*, die er in seiner Zeit als Bibliothekar verfasste. 1967 zog als Hume nach Paris, wo er unter anderem den Genfer Philosophen und Naturforscher Jean-Jacques Rousseau kennenlernte. Er kehrte 1769 schließlich nach Ninewells zurück. David Hume starb schließlich am 25. August 1776 nach einer längeren Krankheit in Edinburgh. Eine umfangreichen englischen Einblick in Leben und Werk bietet die Online-Biographie der Hume Society.

Andreas Hüttemann

Andreas Hüttemann, Jahrgang 1964, studierte Mathematik, Physik und Philosophie in Heidelberg, Cambridge und Princeton. 1991 schloß er sein Physikstudium mit Diplom ab, es folgte 1993 der Magister in Philosophie. Seit 1998 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Philosophischen Seminar in Heidelberg, wo er 1996 mit der Arbeit “Idealisierungen und das Ziel der Physik” promovierte. An der Universität Bielefeld war Andreas Hüttemann von 1998 bis 2002 wissenschaftlicher Assistent der philosphischen Abteilung und habilitierte dort 2001 mit der Schrift “Micro-explanation and the Multi-layered Conception of Reality”. 2002 bis 2004 war er Heisenberg Stipendiat und folgte 2004 dem Ruf der Universität Münster. Seit 2009 ist er Sprecher der Forschergruppe “Kausalität, Gesetze, Dispositionen und Erklärungen am Schnittpunkt von Wissenschaften und Metaphysik” gefördert von der DFG. 2010 übernahm er den Lehrstuhl für theoretische Philosophie der Neuzeit und Gegenwart an der Universität zu Köln. “Kausalität” ist ein Forschungsschwerpunkt von Andreas Hüttemann. Unter anderem veröffentlichte er 2013 bei De Gruyter in Berlin die Monografie *Ursachen*, die einen genauen Überblick über die Kausalität in der Philosophiegeschichte mit besonderer Bezugnahme zu den Naturwissenschaften gibt.

Immanuel Kant

Immanuel Kant (1724 – 1804) gehört zu den prominentesten Persönlichkeiten der Philosophiegeschichte. Er wurde am 22. April 1724 in Königsberg (heute Kaliningrad, Russland). Im Elternhaus einer kinderreichen Handwerksfamilie (Kant war das vierte Kind von acht Geschwistern, von denen lediglich drei das Erwachsenenalter errichten) und während seiner Schulzeit erhielt er eine streng religiöse Erziehung. Bereits mit sechzehn Jahren studierte er an der Königsberger Universität zahlreiche Fachgebiete, darunter Philosophie, Physik und Mathematik. Im Jahr des Todes seines Vaters (1746) unterbrach er das Studium und blieb bis zur Wiederaufnahme 1754 als Hauslehrer beschäftigt. Nach der Habilitation im Jahr 1755 erhielt er die Stelle eines Privatdozent u.a. für Logik, Metaphysik, Mechanik, Mathematik, Naturrecht, Pädagogik,





Moralphilosophie und Theologie. Im Jahr 1770 wurde er – nach einigen erfolglosen Bewerbungen – auf den Königsberger Lehrstuhl für Logik und Metaphysik berufen. Fast sein ganzes Leben hat er in seiner Heimatstadt verbracht. Er starb am 12. Februar 1804.

Mit seinem ersten Hauptwerk, der *Kritik der reinen Vernunft* (Online-Text), untersucht Kant die Grundlagen menschlicher Erkenntnisfähigkeit, worin die Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis zu suchen sind. Wie es möglich sei, einen Gegenstand zu erkennen, müsse anders gewendet werden: nicht der Mensch habe sich nach den Gegenständen zu richten, sondern die Gegenstände müssten sich nach dem Erkenntnisvermögen des Menschen richten, sogenannte Kopernikanische Wende. Dabei setzt er im Bemühen nach sicherer Erkenntnis zunächst auf die Erfahrung, um sie dann sogleich zu überwinden: die reine, also von aller Erfahrung bereinigte Erkenntnis a priori sei zu fordern. Es müsse nämlich so sein, dass den Gegenständen bestimmte Eigenschaften zukommen müssen, damit sie überhaupt solche der Erfahrung sein können. Also könne man a priori wissen, dass der Gegenstand wenigstens über diese Eigenschaften verfüge. Kant benennt damit die Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung, die er weiter in seiner Transzendentalphilosophie behandelt.

Geert Keil

Geert Keil wurde 1963 in Düsseldorf geboren. Nach seinem Studium der Philosophie, Literaturwissenschaft, Linguistik und Erziehungswissenschaft an den Universitäten Bochum und Hamburg promovierte er 1991 über Kritik des Naturalismus. Von 1992 bis 1999 arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent an der Humboldt-Universität Berlin. Seine Habilitationsschrift (1999) beschäftigt sich mit dem Thema Handeln und Verursachen. Keil war in der Zeit von 1998 bis 1999 Feodor Lynen-Stipendiat der Humboldt-Stiftung und 2000 bis 2005 Heisenberg-Stipendiat der DFG. Forschungs- und Lehraufenthalte führten ihn nach Trondheim, Stanford und Basel. Im Zeitraum 2005 bis 2010 lehrte er als Professor für Theoretische Philosophie an der RWTH Aachen. Seit 2010 ist er Professor für Philosophische Anthropologie an der Humboldt-Universität. In der Reihe Grundwissen Philosophie des Reclam Verlags ist von Keil eine Einführung zum Thema “Willensfreiheit und Determinsimus” erschienen.

Ernst Mach

Ernst Waldfried Josef Wenzel Mach wurde 1838 in Chirlitz bei Brünn in Österreich geboren und starb 1916 in Vaterstetten im Deutschen Kaiserreich. Er war Physiker, Philosoph und Gestaltpsychologe. Als Direktor leitete er das physikalische Institut an der Karl-Ferdinands-Universität in Prag. Später hatte er an der Universität in Wien die neu geschaffene Professur für “Philosophie der induktiven Wissenschaften” inne. Als



Physiker prägte er den Begriff der Mach-Zahl, zur Messung der Relation zwischen Geschwindigkeit und Schallgeschwindigkeit. Er forschte bezüglich des Doppler-Effekts und seine Kritik an der Newton'schen Mechanik inspirierten Albert Einstein zur Relativitätstheorie. Als Philosoph pflegte er einen empiristischen und positivistischen Ansatz, der auf einer strengen Ablehnung jeder Form von Metaphysik fußte. Er gilt als Wegbereiter der Wissenschaftstheorie. Philosophie sollte für ihn immer in engstem Zusammenhang zu den Naturwissenschaften gedacht werden. Für Mach sind Ursachen als Verursacher von Kausalbeziehungen in der Natur nicht vorhanden. Statt Kausalverhältnissen nimmt Mach funktionale Beziehungen an.

Bertrand Russell

Bertrand Arthur William Russell wurde am 18. Mai 1872 bei Trellech in Wales geboren und starb am 2. Februar 1970 in Penrhyndeudraeth in Wales. Er war Philosoph und Mathematiker. Durch seine Arbeiten im Bereich der mathematischen Logik und der analytischen Philosophie erlangte er Berühmtheit. 1950 wurde er mit dem Nobelpreis für Literatur ausgezeichnet. Der bekennende Rationalist und Atheist war aktiv in der Friedensbewegung tätig. Russell vertrat die Auffassung, dass der Begriff der Ursache in der Philosophie keine Verwendung mehr finden sollte, da auch die Physik nicht mehr nach Kausalitäten fragen würde. Diese Annahme fand zu seiner Zeit einige Anhänger, wird allerdings sowohl in den Naturwissenschaften als auch der Philosophie in dieser Form nicht mehr vertreten. Russell begründet seine Ansicht, in dem er darauf hinweist, dass die Ereignisse, die wir miteinander in Beziehung setzten, um Kausalgesetze zu erhalten, zu ungenau bestimmt werden. Je genauer wir Einzelereignisse analysieren, desto weniger Gesetzmäßigkeiten können zwischen ihnen gefunden werden – Kausalgesetze werden dadurch in den exakten Wissenschaften nicht mehr vorkommen, nur noch Korrelationen von Messwerten. Als Beispiel lassen sich fallende Gegenstände in ihren Berechnungen nicht durch Kausalgesetze, höchstens durch ein Gravitationsgesetz erklären. Des weiteren führt er aus, dass sich in der Kausalkette bei genauer Betrachtung der nicht abschließend beweisen lässt, ob A die Ursache der Wirkung B oder B nicht die Ursache von A ist. Nur durch unsere Vorstellung, dass sich eine Kausalkette in Form einer zeitlichen Folge von Vorher und Nachher abspielt, kommt es zu dieser Annahme.Eine Vertiefung bietet der oben unter 2.6 verlinkte Online-Aufsatz von Michael Heidelberger.

Hans-Joachim Schlichting

Hans-Joachim Schlichting wurde 1946 in Pewsum, Niedersachsen geboren. Er ist deutscher Physiker und Fachdidaktiker. Sein Studium der Physik und Philosophie begann er 1968 in Hamburg, wo er 1974 in theoretischer Physik promovierte. Für seine





Dissertation untersuchte er das Thema Spinwellentheorie ungeordneter zweidimensionaler Heisenberg-Antiferromagneten. Von 1976 bis 1990 war er Akademischer Oberrat und Professor an der Universität Osnabrück am Fachbereich Physik und habilitierte 1983 in Didaktik der Physik. Von 1991 bis 1999 hatte Schlichting einen Lehrstuhl für Didaktik der Physik an der Universität Essen inne. Seit 1999 lehrt er an der Universität Münster, wo er bis 2011 auch Direktor des Instituts für Didaktik der Physik war. 2008 erhielt er für seine didaktischen Konzepte den Pohl-Preis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 2013 wurde er mit dem Archimedes-Preis für Physik ausgezeichnet. Seit Jahren ist Schlichting als Autor für "Spektrum der Wissenschaft" tätig. Er betreibt den Blog "Die Welt physikalisch gesehen". Auf Scilogs.de wird ein Interview präsentiert, das eine Redakteurin des Wissensblogs mit Schlichting führte.





4. Didaktik

4.1 Curriculare Bezüge

Wir wissen niemals wirklich, wie unser Schicksal verläuft. Wir wissen nicht, was der Zufall für uns bereit hält. Schicksal im Sinne eines Ortes, einer sozialen Gruppe, einer professionellen Karriere; oder im Sinne der Arbeit, die wir tun. Im Reich der Gefühle haben wir viel mehr Freiheit. In der sozialen Sphäre werden wir weitgehend von der Wahrscheinlichkeit dirigiert.

Krzysztof Kieślowski

- Zur Philosophie:
  * Q2: Erkenntnis und Wissenschaft
  * Insbesondere Themenfeld 3: Naturphilosophie

- Zur Ethik:
  * Q 4 – Mensch, Natur und Technik
  * Themenfeld 2: Naturbegriffe.

- **Lehrplan Ethik**:
  * Q1 Menschenbilder in Philosophie und Wissenschaft;
  * Q2 Vernunft und Gewissen (Normsetzende Begründungen verantwortlichen Handelns); Natur und Technik (Zukunftsorientierte Begründungen verantwortlichen Handelns)
  In dieser Jahrgangsstufe werden zu Beginn die anthropologischen Voraussetzungen verantwortlichen Handelns thematisiert. Das Leben in einer erfolgreich wissenschaftlich geprägten Kultur sowie die Dynamik von Wissenschaft und Technik lassen verschiedene Formen der Determiniertheit bewusst werden. In diesem Kontext ist der menschliche Anspruch auf Willensfreiheit zu reflektieren. Im Rahmen der inhaltlichen Auseinandersetzung mit Herstellung, Anwendung und Kontrolle technischer Produktion und der damit zusammen hängenden Beurteilung und Abschätzung von Technikfolgen eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten des praktischen Zugangs.

- **Lehrplan Philosophie**:
  * 8 G.4 u.a. Wahrheitsfindung bzw. Rekonstruktion des historischen Ablaufs der Ereignisse eines Sachverhalts)
  * E1 Einführung in die Philosophie (Was kann ich wissen? – Erkenntnistheorie –



Kausalität; Was darf ich hoffen? – Metaphysik – nicht empirische Wirklichkeit; Was ist der Mensch – Anthropologie)
* E2 Philosophische Anthropologie (Schöpfung und Evolution – Kausalität – Determination und Freiheit; Q2 Naturphilosophie (Natur und Mensch – Natur und Technik – Natur und Umwelt)
* Q3 Philosophie und Wissenschaft

Online-Portal (Landesschulamt)

Entwurfsfassungen der neuen Kerncurricula Philosophie und Ethik

Seit ihrer Veröffentlichung im November 2014 können noch bis Mitte Dezember die Entwürfe der neuen Kerncurricula für die gymnasiale Oberstufe breit diskutiert werden. Die Einordnung der fachlichen Inhalte der Sendung erfolgt hier exemplarisch. Zu folgenden Unterrichtsinhalten ist eine Zuordnung möglich.

4.2 Kausalität als fächerübergreifendes Thema

Das Thema Kausalität besitzt nicht nur innerhalb der Erkenntnistheorie eine große Relevanz, sondern ist grundlegend für das Selbstverständnis der Naturwissenschaften. Zu selten wird jedoch innerhalb der Naturwissenschaften über dieses Thema nachgedacht. Es liegt nahe, Kausalität als ein fächerübergreifendes Thema zu behandeln. So bietet beispielsweise der aktuelle Entwurf des Kerncurriculums Physik für die gymnasiale Oberstufe einige interessante Anknüpfungspunkte, etwa.: Q3: Quanten- und Atomphysik, Q4: Physik der Moderne.

Im Internet gibt es einführende, auch für den philosophischen Unterricht geeignete Videos und knappe Artikel, in denen physikalische Themen einfach und anschaulich erklärt werden:

Online-Mediathek (15:00)

alpha-centauri (br alpha)

alpha-centrauri ist eine Sendereihe des Bildungskanals BR-alpha, in der der Astrophysiker und Naturphilosoph Harald Lesch in etwa 15-minütigen Folgen Fragen der Physik und teilweise auch der Philosophie beantwortet. Obiger Link führt zur vollständigen Mediathek.



Online-Videos (YouTube)

Minute Physics

Minute Physics ist der Name eines englischsprachigen YouTube Kanals, auf dem regelmäßig spezielle Themen der Physik innerhalb einer Minute mithilfe von teilweise lustigen Zeichnungen sehr leicht und anschaulich erklärt werden.

Online-Artikel

Physik: Das Wesen der Natur

Der Artikel des Portals Spectrum.de geht den folgenden Fragen nach: Was verstehen wir unter Kausalität? Warum läuft Zeit immer nur in eine Richtung? Was meinen wir, wenn wir von Realität sprechen? Es wird erklärt, warum die Quantenphysik Antworten der traditionellen Philosophie grundlegend infrage stellt.

Online-Artikel

Schülervorstellungen zum Begriff "Zufall"

Zu Beginn des Stochastik-Unterrichts werden Schülerinnen und Schüler mit dem Begriff des Zufalls konfrontiert. Aus diesem Anlass, wurde untersucht, welche Vorstellungen Jugendliche mit diesem Begriff verbinden. Es zeigt sich, dass die Befragten individuelle, vielfältige und kreative Vorstellungen vom Zufall haben. Es werden häufig auch philosophischen Fragen und Positionen geäußert. Der Artikel präsentiert die Ergebnisse der Untersuchung. Außerdem wird weiterführende Literatur aufgeführt.

Online-Artikel

Bericht von einem interdisziplinären Workshop zum Thema Zufall

2012 veranstaltete das Zentrum für Wissenschaftstheorie der Westfälischen Wilhems-Universität einen interdisziplinären Workshop zum Thema Zufall. Es trafen sich Vertreter aus den Bereichen Mathematik, Physik, Biologie, Jura, der Wirtschaftswissenschaften und der Philosophie. Der Online-Bericht erläutert knapp die zentralen Positionen und fasst die Ergebnisse der Tagung zusammen.

4.3 Zufall im Film

Drei Spielfilme beschäftigen sich mit dem Thema Zufall. Nicht nur für Unterrichtseinstiege eignet sich die Arbeit mit den Produktionen von Kieślowski, Tykwer und Howitt. In allen Filmen werden mögliche Lebensvarianten durchgespielt.



Mitunter eröffnen minimale Abweichungen im Handlungsverlauf völlig neue Möglichkeiten. Sie führen dazu, dass sich das Leben der Protagonisten sowie deren Lebenshaltung grundlegend verändern. Die Filme regen zum Nachdenken über Kausalität und Kontingenz an.

Online-Interview-Transkript (taz)

Über Film und Zufall (Krzysztof Kieślowski)

1987 wurde Kieślowskis Film "Der Zufall möglicherweise" (Originaltitel: Przypadek) veröffentlicht, der als Diskurs über Freiheit und Determinismus interpretiert werden kann. Es werden drei Versionen des Lebens eines jungen Mannes erzählt. Der Student Witek Długosz rennt einem Zug hinterher. Sein Leben nimmt eine völlig neue Wendung, je nachdem, ob Witek den Zug verpasst oder noch erwischt. Alle weiteren Ereignisse sowie die Haltung und Gesinnung des jungen Mannes werden dadurch nachhaltig beeinflusst. In dem oben aufgeführten Online-Interview der TAZ setzt sich Kieślowski u.a. mit dem Film und der Rolle des Zufalls auseinander . Der Regisseur geht darauf ein, inwieweit unser Leben von Zufällen beeinflusst wird und welche möglichen politischen Konsequenzen sich daraus ergeben können. In einem Artikel der Deutschen Welle werden Kieślowskis und sein Werk vorgestellt.

Offizieller Trailer (02:21 Min)

Lola rennt (Tom Tykwer, Deutschland 1998)

Lola ist eine junge Frau in Berlin, die 20 Minuten Zeit hat, ihrem Freund Manni aus der Patsche zu helfen. Dieser ist Hehler und hat versehentlich Geld von seinem Auftraggeber in der U-Bahn liegen gelassen. Aus Angst vor den möglichen Konsequenzen bittet er Lola um Hilfe. In drei Versionen rennt Lola nun, um das Leben von Manni zu retten. Kleinste Abweichungen verändern den weiteren Verlauf der Geschichte. Tom Tykwers filmisches Experiment zum Zufall ist inspiriert von der Arbeit von Krzysztof Kieślowski. Lola ist ein poppiges Remake der Geschichte: Atemlos, modern und auf 20 dramatische Minuten im Leben von Manni und Lola beschränkt.

Unterrichts-Material (Lehrerfortbildung NRW)

Lola rennt (Tom Tykwer, Deutschland 1998)

Die Unterrichtsmaterialien machen den Film "Lola rennt" zum Gegenstand fächerübergreifenden Arbeitens in der gymnasialen Oberstufe. Sie sind für die Fächer Deutsch, Kunst, Literatur, Musik und Philosophie einsetzbar. Es finden sich neben Interpretationsansätzen auch eine genaue Sequenz-Analyse und weiter führende Informationen zum Film.



Offizieller Trailer (01:41 Min.)

Sie liebt ihn – sie liebt ihn nicht (Originaltitel: "Sliding Doors", Regie: Peter Howitt, GB/USA 1998)

Dieses britisch-US-amerikanisches Liebesdrama erzählt zwei mögliche Lebensgeschichten ein und derselben Frau. Der Moment, der das Leben der PR-Managerin Helen Quilley für immer verändern könnte, ist alltäglich. In einem Fall verpasst sie die U-Bahn, im anderen erreicht sie sie gerade noch pünktlich. Die Unterschiede, die sich für die nachfolgende Geschichte ergeben, sind gravierend. Nachdem Helen die U-Bahn erwischt hat, erwischt sie auch ihren Freund in flagranti mit einer anderen Frau. In der alternativ erzählten Geschichte verpasst die Protagonistin die U-Bahn. Daher schafft es ihre Nebenbuhlerin, rechtzeitig zu verschwinden. Die Variationen präsentieren ungeahnte Wendungen in Helens Leben. Somit reflektiert auch dieser Film das Problem des Zufalls. Im Spiegel erschien dazu eine Filmkritik.

4.4 Weiterführende Materialien

Online-Reader (Fachverband Ethik)

Humes Erkenntnistheorie – Das Problem der Kausalität

In einem vom Fachverband Ethik herausgegebenen Reader, der für den Unterricht genutzt werden kann, sind Texte zu Humes Erkenntnistheorie zusammengestellt. Humes Position zum Problem der Kausalität wird ausführlich dargestellt.

Online-Material (Physik-Didaktik)

Material-Sammlung Physik-Didaktik

Auf der Homepage des Instituts für Didaktik der Physik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster werden Materialien zu unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten des Faches (auch zu Kausalität und Zufall) sowie zur philosophischen Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie präsentiert.